ASFALTBETON TARKIBI VA YO‘L FREZASI O‘RTASIDAGI O’ZARO BOG‘LIQLIK.

Sh.A.Pirnaev
Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, 100167, O‘zbekiston
E-mail: sharofiddin2306@mail.ru
T.I.Askarxodjayev
Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, 100167, O‘zbekiston
A.A.Idiyev
Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, 100167, O‘zbekiston

Annotatsiya: Maqolada abraziv yeyilish sharoitida ishlaydigan yo'l qurilish texnikasining ishchi qismlarini qattiq abraziv nanostrukturali qoplamalarni qo‘llash bilan asfaltobeton qoplamalarini yo'q qilish masalalari ko'rib chiqiladi. Kesgichlarning tribomaterial parametrlarini ularning eskirish intensivligiga ta'sirining analitik tadqiqotlari o'tkazildi. Yopishqoq elastik muhitda kesgich harakati dinamikasi tenglamalarini yechish asosida uning geometrik shakli optimallashtirildi. Kesgichning geometrik o'lchamlarini bosim qiymatiga va kesgichlarning yeyilish intensivligiga ta'sirining matematik bog'liqliklari olindi. Taklif etilayotgan sinov usuli - Baroid tribometri yordamida sinov - parallelepiped shaklidagi namunalar yordamida materiallarning tribologik xususiyatlarini baholash uchun mo'ljallangan. Ish mualliflari haqiqiy shaklga ega bo'lgan frezalalarning keskichlarini ifodalovchi namunalar bo'yicha sinovlar o'tkazildi. Olingan natijalar sinov usulini haqiqiy qismlarda yaxshi natijalar bilan qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: yo'l frezasi, baraban radiusi, baraban aylanish tezligi, frezalash chuqurligi, eskirish, kesgichlar, baroid tribometr, tajriba.

Abstract: The article examines the issues of destruction of asphalt concrete pavements using hard abrasive nanostructured coatings of working parts of road construction equipment operating under abrasive wear conditions. Analytical studies were conducted on the influence of the parameters of the tribomaterial of the cutters on the intensity of their wear. Based on solving the equations of the dynamics of the cutter's movement in a viscoelastic medium, its geometric shape was optimized. Mathematical dependencies of the influence of the geometric dimensions of the cutter on the pressure value and the wear intensity of the cutters were obtained. The proposed test method - a test using a Baroid tribometer - is designed to assess the tribological properties of materials using parallelepiped-shaped samples. The authors of the work conducted tests on samples representing the cutters of milling cutters of true shape. The obtained results show that the test method can be applied with good results in real parts.

ISSN 3030-3907

Keywords: road milling machine, drum radius, drum rotation speed, milling depth, wear, cutters, baroid tribometer, experiment.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы разрушения асфальтобетонных покрытий с применением твердых абразивных наноструктурных покрытий рабочих органов дорожно-строительной техники, работающей в условиях абразивного износа. Проведены аналитические исследования влияния параметров трибоматериала резцов на интенсивность их износа. На основе решения уравнений динамики движения резца в вязкоупругой среде оптимизирована его геометрическая форма. Получены математические зависимости влияния геометрических размеров резца на величину давления и интенсивность износа резцов. Предлагаемый метод испытания - испытание с использованием бароидного трибометра - предназначен для оценки трибологических свойств материалов с помощью образцов в форме параллелепипеда. Авторы работы провели испытания на образцах, представляющих резцы фрезерных станков, имеющих реальную форму. Полученные результаты показывают, что метод испытаний можно применять с хорошими результатами в реальных частях.

Ключевые слова: дорожная фреза, радиус барабана, скорость вращения барабана, глубина фрезерования, износ, фрезы, бароидный трибометр, опыт.

Kirish

Respublikamizda umumfoydalanishdagi respublika va mahalliy ahamiyatga ega bo‘lgan avtomobil yo‘llarini saqlash va ta’mirlash, yuqori samarali yo’l qurilish texnikalari, uskunalari asosida iqtisodiy, energetik va moddiy resurslarni tejash, texnik parametrlarini takomillashtirishga qaratilgan keng ko’lamli chora tadbirlar amalga oshirilmoqda. Buni yo‘l qurilishida joriy etilgan texnologiyalar, transport tizimlarining samaradorligini yaxshilash va mahalliy homashyolardan foydalanish darajasini ortishi bilan bir qatorda ushbu sohada ilmiy-tadqiqot va uslubiy ishlarni olib borishni rag‘batlantiruvchi qator me’yoriy-huquqiy hujjatlarning qabul qilingani xam ko‘rsatib turibdi.

Asfaltbeton Tarkibi:

Asfaltbeton — yo‘l qurilishida keng qo‘llaniladigan material bo‘lib, uning tarkibi asosan quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi. Asfaltbetonning zichligi odatda **2200-2500 kg/m³** atrofida bo‘ladi, lekin bu ko‘rsatkich tarkibidagi bitum va agregatlarning turi, miqdori va sifatiga qarab o‘zgarishi mumkin.

Yo'l frezasi — eski asfaltbeton qatlamlarini olib tashlash jarayonidir. Bu jarayon asosan asfaltbetonning yuqori qatlamini kesib, uni qayta ishlash uchun yig'ishdan iborat. Frezalanadigan asfaltbetonni qayta ishlash va yangi asfaltga

ISSN 3030-3907

qo'shish mumkin, bu esa iqtisodiy jihatdan foydali bo'lib, resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Asfaltbeton Tarkibi va Freza O'rtasidagi Bog'liqlik:

Yo'l frezasi va asfaltbeton tarkibi o'rtasidagi bog'liqlik quyidagi asosiy jihatlarda ko'rinadi:

1. **Frezalash natijasida olinadigan materiallar**:
   - Frezalanadigan asfaltbeton materiallari (yuqori qatlamdan olib tashlangan asfaltbeton) asosan qayta ishlanishi mumkin. Ushbu materiallar yangi asfaltbeton tarkibiga qo'shiladi.
2. **Qayta ishlash va modifikatsiya qilish**:
   - Frezalangan asfaltbetonni qayta ishlash jarayonida bitumning sifatini yaxshilash uchun qo'shimchalar va kimyoviy modifikatorlar qo'llaniladi. Bu, o'z navbatida, asfaltbetonning mustahkamligini va uzoq muddatli xizmat qilishini ta'minlaydi.
3. **Ekologik va iqtisodiy jihatlar**:
   - Frezalangan asfaltbetonni qayta ishlash ekologik jihatdan foydalidir, chunki bu materiallarning tashlanishi kamayadi. Bu shuningdek, yangi asfalt ishlab chiqarishda talab qilinadigan resurslar miqdorini kamaytiradi.
4. **Yo'lning xizmat muddati**:
   - Frezalangan asfaltbeton qayta ishlanishi orqali yangi yo'l qatlamlari yaratilganda, yo'lning xizmat muddati uzayishi mumkin. Biroq, eski asfaltbetonning sifati yaxshi bo'lsa, bu yo'lning ishlash muddati ham uzoqroq bo'lishi mumkin.

Asfaltbeton tarkibi va yo‘l frezasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilish uchun formulalar va texnik ko‘rsatkichlar muhim ahamiyatga ega. Yo‘l frezasi (ya'ni, eski asfalt qatlamlarini olib tashlash) va yangi asfaltbeton tarkibi o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlashda quyidagi formulalar va yondoshuvlar qo‘llaniladi:

Frezalangan asfaltbetonni qayta ishlashda, uning tarkibiga qo‘shiladigan material miqdori va sifatini hisoblash uchun frezalanadigan asfalt qatlamining o‘lchamlarini aniqlash kerak. Frezalashdan olinadigan asfaltbeton miqdori quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

$$V_{frez} = A \times D \times \rho \qquad (1)$$

- V_{frez} - frezalangan asfaltbeton hajmi (m^3)
- A - frezalangan yo‘l yuzasining maydoni (m^2)
- D - asfalt qatlamining o‘rtacha qalinligi (m)
- ρ - asfaltbetonning zichligi (kg/m^3)

Izoh: Bu formula orqali frezalangan asfaltbetonning hajmi aniqlanadi. Bu miqdor, qayta ishlash va yangi asfaltbeton tarkibiga qo‘shish uchun ishlatiladi.

ISSN 3030-3907

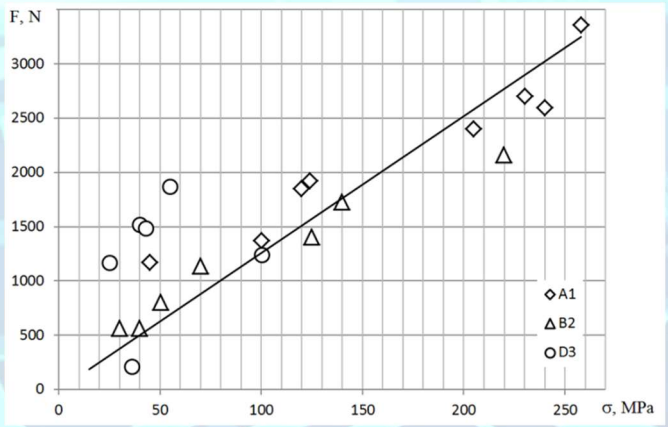
Asfaltbeton tarkibining yo‘l freza keskichlariga ta’siri, frezalash jarayonida asfaltbetonning qattiqligi, zichligi va mustahkamligi bilan bog‘liqdir. Freza keskichlari asfaltbeton qatlamini kesishda uning mexanik xususiyatlariga qarab harakat qiladi, shu sababli asfaltbetonning tarkibi, ayniqsa agregatlarning turi va bitumning miqdori, frezalash samaradorligini va kesish jarayonining sifatini belgilaydi. Asfaltbeton tarkibining frezalash qiyinligi (kesish qarshiligi) uning mustahkamligi va zichligiga bog‘liq. Asfaltbeton tarkibi o‘zgarganda, freza keskichlari asfalt qatlamini kesishda o‘zgaradi. Asfaltbeton tarkibida agregatlar va bitumning nisbati, qiyinlikni belgilovchi asosiy omillardir.

Frezalash qiyinligini quyidagi formulada ifodalash mumkin:

$$F_{kesish} = C_{agregat} \times (R_{agregat}/R_{bitum}) + (\rho_{asfaltbeton}/\rho_{freza}) \quad (2)$$

- F_{kesish} - frezalash qiyinligi (N)
- $C_{agregat}$ - agregatlarning qattiqlik koeffitsienti
- $R_{agregat}$ - agregatning mustahkamligi (MPa)
- R_{bitum} - bitumning mustahkamligi (MPa)
- $\rho_{asfaltbeton}$ - asfaltbetonning zichligi (kg/m³)
- ρ_{freza} - freza kesgichining materiali zichligi (kg/m³)

Izoh: Agar asfaltbeton tarkibida agregatlar kuchli va qattiq bo‘lsa (masalan, granit agregatlari), frezalash qiyinligi oshadi, chunki freza keskichlari bu materiallarni kesishda ko‘proq kuch sarflaydi. Bitumning miqdori va sifatiga qarab, asfaltbetonning kesish qiyinligi ham o‘zgaradi. Yuqori bitum miqdori asfaltbetonni yumshatadi, bu esa frezalashni osonlashtiradi.



1-rasm. Asfalt-betonning gorizontal tashkil etuvchilari kesishga qarshilik kuchlarining uning kontaktdagi mustahkamligiga bog‘liqligi.

Asfaltbetonning zichligi ham uning frezalash jarayoniga ta’sir qiladi. Yuqori zichlikdagi asfaltbeton (masalan, qattiq agregatlar va kam bitum miqdori) frezalashni qiyinlashtiradi. Zichlikning frezalash qiyinligiga ta’siri quyidagi formulada ifodalanadi:

$$F_{kesish} \propto \rho_{asfaltbeton} \times (1/\mu_{freza}) \quad (3)$$

- F_{kesish} - frezalash qiyinligi (N)

ISSN 3030-3907

- $\rho_{asfaltbeton}$ - asfaltbetonning zichligi (kg/m³)
- μ_{freza} - freza kesgichining samaradorlik koeffitsienti (kesishning osonligi)

Izoh: Asfaltbetonning zichligi oshgan sari frezalash jarayonining qiyinligi ham ortadi, chunki yuqori zichlikdagi asfaltbeton materiallarini kesishda ko‘proq energiya sarflanadi.

Asfalt-beton tarkibi va yo‘l frezasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni yaxshilash – bu yo‘l ta’mirlash yoki rekonstruksiya jarayonlarida qatlamlararo muvofiqlikni oshirish va yo‘lning uzoq muddatli ishlashini ta’minlash uchun juda muhim. Quyida ushbu bog‘liqlikni yaxshilash bo‘yicha amaliy va ilmiy asoslangan usullar keltirilgan:

1. Frezalashni asfalt tarkibiga moslashtirish:

- Har bir yo‘l kesimida asfalt tarkibini oldindan tahlil qilish (masalan, bitum foizi, zichligi, eskirish darajasi).
- Shunga qarab freza chuqurligini avtomatik yoki qo‘lda sozlash. Masalan, yuqori qatlamda ko‘proq yoriqlar bo‘lsa, chuqurroq frezalash kerak.
- Frezalashdan keyin qatlam yuzasi silliq, changsiz va yoriqlardan tozalangan bo‘lishi kerak – bu yangi qatlam bilan yaxshi yopishish uchun muhim.

2. Qatlamlararo bog‘lovchi materiallardan foydalanish.

- Frezalangan yuzaga bitumli emulsiya yoki yopishtiruvchi primer sepish (tack coat).
- Bu eski qatlam bilan yangi asfalt-beton tarkibi orasida mustahkam bog‘lanishni hosil qiladi.
- Emulsiya sifati: uning yopishish koeffitsienti, ishlash harorati va sarfi (g/m²) nazorat qilinishi lozim.

Frezalash chuqurligini aniqlash formulasi:

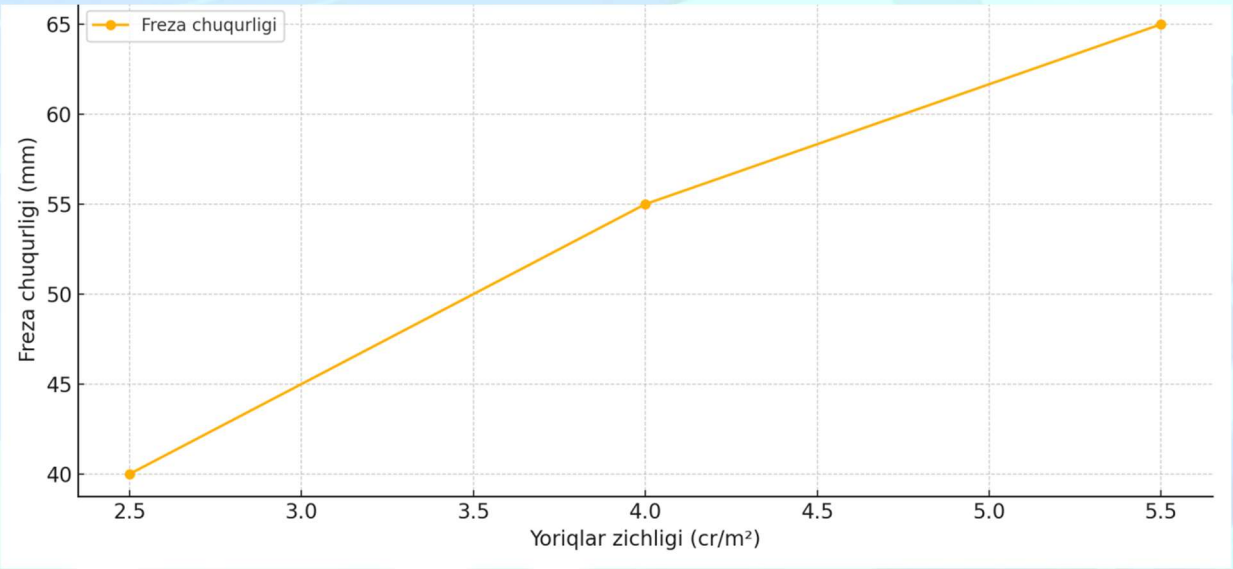
Asosiy g‘oya – eski asfalt qatlamining tarkibi va sifati asosida freza chuqurligini aniqlash:

$$h_f = k_1 \times D_a + k_2 \times B_r + k_3 \times W_c \qquad (4)$$

- h_f – freza chuqurligi (mm)
- D_a – asfalt-beton donadorlik (mm)
- B_r – asfaltdagi bitum foizi (%)
- W_c – eskirgan qatlamdagi yoriqlar zichligi (cracks/m²)
- k_1, k_2, k_3 – tajribaviy koeffitsiyentlar (loyiha yoki laboratoriya asosida belgilanadi)

Izoh: Kattaroq donadorlik, ko‘proq yoriqlar yoki past bitum foizi – ko‘proq frezalashni talab qiladi.

ISSN 3030-3907



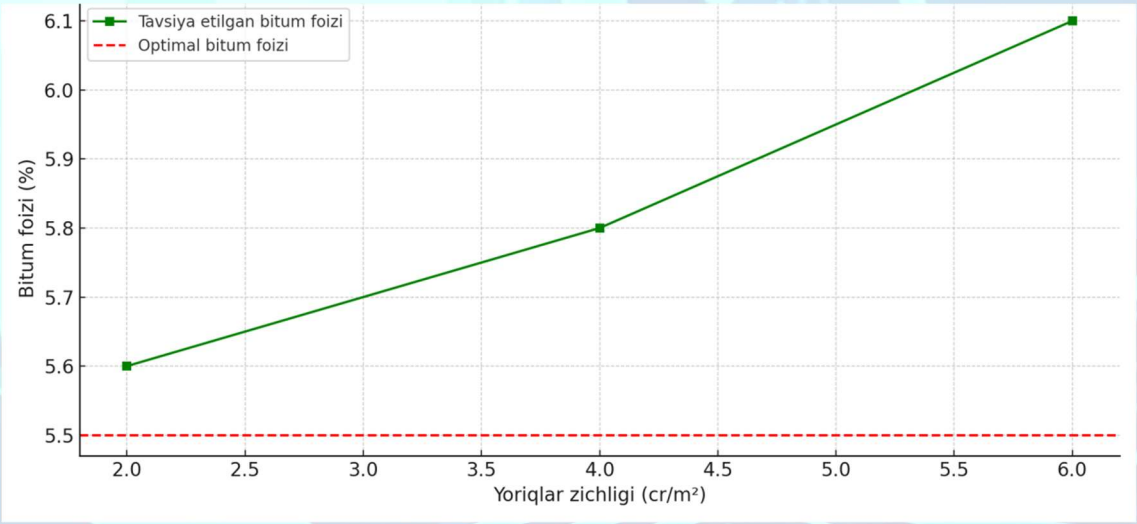
2-rasm. Freza chuqurligi va yoriqlar zichligi o‘rtasidagi bog‘liqlik

– yoriqlar zichligi oshgani sayin freza chuqurligi ham oshadi.

Yangi asfalt tarkibini frezalangan yuzaga moslash uchun bitum miqdorini o‘zgartirish:

$$B_{new}=B_{opt+}\alpha\cdot(W_c-W_{ref}) \qquad (5)$$

- B_{new} – yangi qatlam uchun bitum foizi (%)
- Bopt – optimal bitum foizi (masalan, 5.5%)
- W_c – real yoriqlar zichligi (frezadan keyin)
- W_{ref} – me’yoriy yoriqlar darajasi
- α – yoriqlar ta’sir koeffitsiyenti



3-rasm. Yoriqlar zichligi va bitum foizi o‘rtasidagi bog‘liqlik

– yoriqlar ko‘paygani sayin bitum foizi ham oshirilishi kerak.

Xulosa:

Asfaltbeton tarkibi va yo'l frezasi o'rtasidagi bog'liqlik asfaltbeton materiallarining sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Frezalangan asfaltbeton qayta ishlanishi bilan yo'lning yangi qatlamlari yaratiladi va bu jarayon, to'g'ri boshqarilganda,

ISSN 3030-3907

ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali bo'ladi. Shuningdek, asfaltbeton tarkibi va freza materiallari orasidagi to'g'ri muvozanatni saqlash yo'l qurilishining sifatini va davomiyligini ta'minlaydi. Asfaltbeton tarkibi va yo'l frezasi keskichlari o'rtasidagi bog'liqlik asfaltbetonning fizikaviy va mexanik xususiyatlariga asoslanadi. Bu bog'liqlik to'g'ri freza tanlash va asfaltbeton qoplamalarni samarali ta'mirlash yoki almashtirish uchun muhimdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Baratashvili M P, Determination of factors influencing the operation modes of a machine and their importance for destruction of the surface asphalt layers // Scientific digital archive. URL: http://econf.rae.ru/article/6606 (access date: 11.02.2019). (in Russian).

2. Furmanov, DV, Chizhov VS., Lysakov NE, Experimental determination of cutting resistance forces at destruction of asphalt concrete by a single cutting element // SibADI Bulletin. 2020;17(2):196-207. (in Russian) https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-2-196-207.

3. D V Furmanov, N E Lysakov, L M Shamahov - Effect of asphalt concrete strength properties on energy intensity of milling

ISSN 3030-3907